

中华人民共和国国家标准

# 35kV~110kV 变电站设计规范

Code for design of 35kV~110kV substation

**GB 50059 - 2011**

主编部门：中国电力企业联合会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2012年8月1日

[gisoracle@126.com](mailto:gisoracle@126.com)

中国计划出版社

2011 北京

# 目 录

1 总 则	.....1
2 站址选择和站区布置	.....2
3 电气部分	.....4
3. 1 主变压器	
3. 2 电气主接线	
3. 3 配电装置	
3. 4 无功补偿	
3. 5 过电压保护和接地设计	
3. 6 站用电系统	
3. 7 直流系统	
3. 8 照明	
3. 9 控制室电气二次布置	
3. 10 监控及二次接线	
3. 11 继电保护和自动装置	
3. 12 调度自动化	
3. 13 计量与测量	
3. 14 通信	
3. 15 电缆敷设	
4 土建部分	.....12
4. 1 一般规定	
4. 2 荷载	
4. 3 建筑物	
4. 4 构筑物	

4. 5 采暖、通风和空气调节	
4. 6 给水与排水	
5 消防	.....21
6 环境保护	.....23
7 劳动安全和职业卫生	.....24
8 节能	.....26
附录 A 挠度及裂缝的限值	
附录 B 钢结构构件的长细比限值	
附录 C 构架柱计算长度系数	

## 1 总 则

1.0.1 为规范变电站设计,使变电站的设计符合国家的有关政策、法规,达到安全可靠、经济合理的要求,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于电压 35kV~110kV、单台变压器容量 5000kV·A 及以上的新建、扩建和改造工程的变电站设计。

1.0.3 变电站的设计应根据工程的 5 年~10 年发展规划进行,做到远、近期结合,应以近期为主,正确处理近期建设与远期发展的关系,并应根据需要预留扩建的可能。

1.0.4 变电站的设计应从全局出发,统筹兼顾,按负荷性质、用电容量、环境特点,结合地区发展水平,合理地确定设计方案。

1.0.5 变电站的设计应坚持节约资源、兼顾社会效益的原则。

1.0.6 变电站的设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

[gisoracle@126.com](mailto:gisoracle@126.com)

## 2 站址选择和站区布置

2.0.1 变电站站址的选择,应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187的有关规定,并应符合下列要求:

- 1 应靠近负荷中心。
- 2 变电站布置应兼顾规划、建设、运行、施工等方面的要求,宜节约用地。
- 3 应与城乡或工矿企业规划相协调,并应便于架空和电缆线路的引入和引出。
- 4 交通运输应方便。
- 5 周围环境宜无明显污秽,空气污秽时,站址宜设在受污染源影响最小处。
- 6 变电站应避免与邻近设施之间的相互影响,应避开火灾、爆炸及其他敏感设施,与爆炸危险性气体区域邻近的变电站站址选择及其设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。
- 7 应具有适宜的地质、地形和地貌条件,站址宜避免选在有重要文物或开采后对变电站有影响的矿藏地点,无法避免时,应征得上级有关部门的同意。
- 8 站址标高宜在50年一遇高水位上,无法避免时,站区应有可靠的防洪措施或与地区(工业企业)的防洪标准相一致,并应高于内涝水位。
- 9 变电站主体建筑应与周边环境相协调。

2.0.2 变电站应根据所在区域特点,选择合适的配电装置形式,抗震设计应符合现行国家标准《电力设施抗震设计规范》GB 50260的有关规定。

2.0.3 城市中心变电站宜选用小型化紧凑型电气设备。

2.0.4 变电站主变压器布置除应运输方便外,并应布置在运行噪声对周边环境影响较小的位置。

2.0.5 屋外变电站实体围墙不应低于 2.2m。城区变电站、企业变电站围墙形式应与周围环境相协调。

2.0.6 变电站内为满足消防要求的主要道路宽度应为 4.0m。主要设备运输道路的宽度可根据运输要求确定,并应具备回车条件。

2.0.7 变电站的场地设计坡度,应根据设备布置、土质条件、排水方式确定,坡度宜为 0.5%~2%,且不应小于 0.3%;平行于母线方向的坡度,应满足电气及结构布置的要求。道路最大坡度不宜大于 6%。当利用路边明沟排水时,沟的纵向坡度不宜小于 0.5%,局部困难地段不应小于 0.3%。

电缆沟及其他类似沟道的沟底纵坡,不宜小于 0.5%。

2.0.8 变电站内的建筑物标高、基础埋深、路基和管线埋深,应相互配合;建筑物内地面标高,宜高出屋外地面 0.3m,屋外电缆沟壁,宜高出地面 0.1m。

2.0.9 各种地下管线之间和地下管线与建筑物、构筑物、道路之间的最小净距,应满足安全、检修安装及工艺的要求。

2.0.10 变电站站区绿化规划应与周边环境相适应,并应防止绿化物影响安全运行。

## 3 电气部分

### 3.1 主变压器

- 3.1.1 主变压器的台数和容量,应根据地区供电条件、负荷性质、用电容量和运行方式等条件综合确定。
- 3.1.2 在有一、二级负荷的变电站中应装设两台主变压器,当技术经济比较合理时,可装设两台以上主变压器。变电站可由中、低压侧电网取得足够容量的工作电源时,可装设一台主变压器。
- 3.1.3 装有两台及以上主变压器的变电站,当断开一台主变压器时,其余主变压器的容量(包括过负荷能力)应满足全部一、二级负荷用电的要求。
- 3.1.4 具有三种电压的变电站中,通过主变压器各侧绕组的功率达到该变压器额定容量的15%以上时,主变压器宜采用三绕组变压器。
- 3.1.5 主变压器宜选用低损耗、低噪声变压器。
- 3.1.6 电力潮流变化大和电压偏移大的变电站,经计算普通变压器不能满足电力系统和用户对电压质量的要求时,应采用有载调压变压器。

### 3.2 电气主接线

- 3.2.1 变电站的主接线,应根据变电站在电网中的地位、出线回路数、设备特点及负荷性质等条件确定,并应满足供电可靠、运行灵活、操作检修方便、节约投资和便于扩建等要求。

变电站在满足供电规划的前提下,宜减少电压等级和简化接线。

- 3.2.2 在满足变电站运行要求的前提下,变电站高压侧宜采用断

路器较少或不设置断路器的接线。

3.2.3 35kV~110kV 电气接线宜采用桥形、扩大桥形、线路变压器组或线路分支接线、单母线或单母线分段的接线。

3.2.4 35kV~66kV 线路为 8 回及以上时,宜采用双母线接线。110kV 线路为 6 回及以上时,宜采用双母线接线。

3.2.5 当变电站装有两台及以上主变压器时,6kV~10kV 电气接线宜采用单母线分段,分段方式应满足当其中一台主变压器停运时,有利于其他主变压器的负荷分配的要求。

3.2.6 当需限制变电站 6kV~10kV 线路的短路电流时,可采用下列措施之一:

- 1 变压器分列运行;
- 2 采用高阻抗变压器;
- 3 在变压器回路中串联限流装置。

3.2.7 接在母线上的避雷器和电压互感器,可用一组隔离开关。接在变压器引出线上的避雷器,不宜装设隔离开关。

### 3.3 配电装置

3.3.1 变电站配电装置的设计,应符合现行国家标准《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060 的有关规定。

3.3.2 配电装置的设计,应根据变电站的负荷性质、环境条件、运行维护的要求,选用资源节约、环境友好、占地省的设备 and 布置方案。

3.3.3 配电装置的设计应根据工程特点、规模和发展规划,做到远近结合,并应以近期为主。

### 3.4 无功补偿

3.4.1 变电站无功功率补偿装置型式和容量的确定,应按无功的分布情况,无功功率的大小,无功功率的波动幅度和波动频率,用户谐波电流的发生量和所接入电网的背景谐波值,由供配电系统设计进行统筹安排。



3.4.2 无功补偿装置的设计应符合现行国家标准《并联电容器装置设计规范》GB 50227 的有关规定。

3.4.3 变电站应装设并联电容器装置；必需时应装设交流谐波滤波装置或能根据无功负荷波动自动进行快速调节补偿容量的静补偿装置。

### 3.5 过电压保护和接地设计

3.5.1 变电站过电压保护的设计，应符合现行行业标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620 的有关规定。

3.5.2 变电站交流电气装置的接地设计，应符合现行行业标准《交流电气装置的接地》DL/T 621 的有关规定。

3.5.3 变电站建筑物的接地，应根据负载性质确定，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中有关第二类或第三类防雷建筑物接地的规定。

### 3.6 站用电系统

3.6.1 在有两台及以上主变压器的变电站中，宜装设两台容量相同可互为备用的站用变压器，每台站用变压器容量应按全站计算负荷选择。两台站用变压器可分别接自主变压器最低电压级不同段母线。能从变电站外引入一个可靠的低压备用电源时，亦可装设一台站用变压器。

当 35kV 变电站只有一回电源进线及一台主变压器时，可在电源进线断路器前装设一台站用变压器。

3.6.2 按规划需装设消弧线圈补偿装置的变电站，采用接地变压器引出中性点时，接地变压器可作为站用变压器使用，接地变压器容量应满足消弧线圈和站用电的容量的要求。

3.6.3 站用电接线及供电方式宜符合下列要求：

1 站用电低压配电宜采用中性点直接接地的 TN 系统，宜采用动力和照明共用的供电方式，额定电压宜为 380V/220V。

2 站用电低压母线宜采用单母线分段接线,每台站用变压器宜各接一段母线;也可采用单母线接线,两台站用变压器宜经过切换接一段母线。

3 站用电重要负荷宜采用双回路供电方式。

3.6.4 变电站宜设置固定的检修电源,并应设置漏电保护装置。

### 3.7 直流系统

3.7.1 变电站的直流母线,宜采用单母线或单母线分段的接线。采用单母线分段时,蓄电池应能切换至任一母线。

3.7.2 操作电源宜采用一组 110V 或 220V 蓄电池,不应设端电池。重要的 110kV 变电站,也可装设 2 组蓄电池。

蓄电池组宜采用性能可靠、维护量少的蓄电池,冲击负荷较大时,亦可采用高倍率蓄电池。

3.7.3 充电装置宜采用高频开关充电装置。

采用高频开关充电装置时,宜配置一套具有热备用部件的充电装置,也可配置两套充电装置。

3.7.4 蓄电池组的容量,应符合下列要求:

1 有人值班变电站应为全站事故放电 1h 的放电容量。

2 无人值班变电站应为全站事故放电 2h 的放电容量。

3 应满足事故放电末期最大冲击负荷的要求。

3.7.5 通信设备的直流电源可独立设置一组专用蓄电池直供或利用站用蓄电池直流变换方式。

### 3.8 照明

3.8.1 变电站的照明设计,应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

3.8.2 在控制室、屋内配电装置室、蓄电池室及屋内主要通道等处,应装设事故照明。

3.8.3 照明设备的安装位置应满足维修安全要求。

3.8.4 监视屏面应避免明显的反射眩光和直接阳光。

3.8.5 铅酸蓄电池室内的照明,应采用防爆型照明器,不应在蓄电池室内装设非防爆电器。

3.8.6 电缆隧道内的照明电压不宜高于 24V,高于 24V 时,应采取防止触电的安全措施。

### 3.9 控制室电气二次布置

3.9.1 有人值班变电站的控制室,应位于运行管理方便、电缆总长较短、朝向良好和便于观察屋外主要设备的位置。

3.9.2 控制屏、柜的排列布置,宜与配电装置的间隔排列次序相对应。

3.9.3 控制室的建筑,应按变电站的规划容量在第一期工程中一次建成,屏位应按规划容量确定,并应留有备用屏位的余地。

3.9.4 无人值班变电站不宜设专用的控制室。

### 3.10 监控及二次接线

3.10.1 站内下列设备宜采用就地操作或控制:

1 6kV~110kV 配电装置的隔离开关、接地开关;

2 无需远方控制的主变压器中性点接地隔离开关。

3.10.2 无人值班变电站的下列设备,应能远方及就地控制:

1 所有的断路器、电动负荷开关;

2 主变压器有载调压分接开关;

3 需要远方控制的主变压器中性点接地隔离开关。

3.10.3 控制电路应为强电控制电路。远方遥控和站内控制操作之间,应设操作切换闭锁。

3.10.4 有人值班的变电站,宜装设能重复动作、延时自动解除的就地事故信号装置。无人值班的变电站,应装设满足远方运行要求的远动装置。

3.10.5 断路器的控制回路,应有监视信号。

3.10.6 配电装置应装设防止电气误操作闭锁装置。防止电气误操作闭锁装置宜采用机械闭锁,成套开关柜应采用机械闭锁装置。屋内间隔式配电装置,尚应装设防止误入带电间隔的设施。

闭锁连锁回路的电源,应与继电保护、控制信号回路的电源分开。

3.10.7 变电站可根据需要设置时钟同步系统。

3.10.8 变电站的主变压器有载分接开关调节、并联电容器组投切、蓄电池组充电、直流母线电压调节,宜采用自动控制。变电站的主变压器有载分接开关调节和并联电容器组投切自动装置,应具有远动装置的接口。

3.10.9 变电站应配置一套满足全站重要负荷供电的交流不停电电源系统,直流电源应采用站内直流系统,负荷供电采用辐射方式。

3.10.10 变电站可根据需要设置安全技术防范系统。

### 3.11 继电保护自动装置

3.11.1 变电站继电保护的设计,应符合现行国家标准《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285的有关规定。

3.11.2 变电站继电保护和自动装置设计,还应符合现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062的有关规定。

### 3.12 调度自动化

3.12.1 调度自动化系统应根据调度自动化规划设计的要求配置。

3.12.2 调度自动化系统的遥信、遥测、遥控、遥调量,应根据安全监控、调度和保证电能质量,以及节约投资的要求确定。调度自动化系统应满足可靠的自动化信息采集和传送要求。

3.12.3 变电站与相应的调度端间应具备至少1个独立的远动通

道或调度数据网,自动化通道应在通信设计中统一组织。

3.12.4 调度自动化系统应采用不间断电源供电。

3.12.5 变电站应按安全分区、网络专用的基本原则配置二次系统安全防护设备。

### 3.13 计量与测量

3.13.1 变电站计量与测量装置的设计,应符合现行国家标准《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GB 50063 的有关规定。

3.13.2 变电站电能计量系统的设计,应符合现行行业标准《电能计量系统设计技术规程》DL/T 5202 的有关规定。

### 3.14 通信

3.14.1 变电站通信设计,应按变电站的规划容量、调度体制和在电网和通信网中所处的位置因地制宜地配置通信设备。

3.14.2 变电站可根据需要设置下列通信设施:

1 系统调度通信,变电站与其电网调度机构之间应至少具有1个独立的调度通信通道,通信方式可采用光纤通信、微波通信、电力线载波通信、音频电缆通信等。

2 站内通信。

3 与相关运行维护管理部门的通信。

4 与当地市话局的通信。

3.14.3 变电站可根据需要设置通信设备专用的直流电源系统,额定直流电压应为一48V,应采用浮充供电方式。

3.14.4 变电站不宜设置单独的通信机房。

### 3.15 电缆敷设

3.15.1 变电站电缆选择与敷设的设计,应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的有关规定。

3.15.2 站用电源回路的电缆不宜在同一条通道(沟、隧道、竖井)

中敷设,无法避免时,应采取有效的防火阻隔措施。

**3.15.3** 10kV 及以上高压电力电缆与控制电缆,宜分通道(沟、隧道、竖井)敷设或采取其他有效的防火阻隔措施。

**3.15.4** 变电站内不宜采用电缆中间接头。

gisoracle@126.com

## 4 土建部分

### 4.1 一般规定

4.1.1 土建设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定。

4.1.2 建筑物、构筑物及有关设施的设计,应统一规划、造型协调、整体性好,并应便于生产及生活,所选择的结构的类型及材料品种应合理并简化。

4.1.3 建筑物、构筑物的设计应符合下列要求:

1 承载能力极限状态,应按荷载效应的基本组合或偶然组合进行荷载(效应)组合,并应采用下式进行设计:

$$\gamma_0 S \leq R \quad (4.1.3-1)$$

式中:  $\gamma_0$ ——结构重要性系数;

$S$ ——荷载效应组合的设计值;

$R$ ——结构构件抗力的设计值,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定确定。

2 正常使用极限状态,应根据不同的设计要求,采用荷载的标准组合、频遇组合或准永久组合,并应按下式进行设计:

$$S \leq C \quad (4.1.3-2)$$

式中:  $C$ ——结构或结构构件达到正常使用要求的规定限值,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定采用,不宜超过本规范附录 A 的规定。

4.1.4 建筑物、构筑物的安全等级均不应低于二级,相应的结构重要性系数不应小于 1.0。

4.1.5 架构、支架及其他构筑物的基础,当验算上拔或倾覆稳定时,荷载效应应按承载能力极限状态下荷载效应的基本组合,分项系数均应为 1.0,设计荷载所引起的基础上拔或倾覆弯矩应小于或等于基础的抗拔力或抗倾覆弯矩除以表 4.1.5 的稳定系数。当基础处于稳定的地下水位以下时,应计入浮力的影响。

表 4.1.5 基本组合基础上拔或倾覆稳定系数  $K_s$  及  $K_G$

荷载类型	$K_s$	$K_G$
基本组合	1.8	1.3

注:  $K_s$ ——用于按极限土抗力来计算基础的抗倾覆力矩及按锥形土体计算抗拔力;

$K_G$ ——用于按基础自重加阶梯以上土重计算抗倾覆力矩或抗拔力。

## 4.2 荷 载

4.2.1 结构上的荷载可按下列分类:

1 结构自重、导线及避雷线的自重和水平张力,固定的设备重、土重、土压力、水压力等永久荷载;

2 风荷载、冰荷载、雪荷载、导线荷载、安装及检修时临时性荷载、地震作用、温度变化等可变荷载;

3 短路电动力、验算(稀有)风荷载及验算(稀有)冰荷载等偶然荷载。

4.2.2 荷载分项系数的采用应符合下列要求:

1 永久荷载和可变荷载的分项系数,应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定选取;

2 对结构的倾覆、滑移或漂浮验算有利时,永久荷载的分项系数应取 0.9;

3 偶然荷载的分项系数宜取 1.0;

4 导线荷载的分项系数应按表 4.2.2 中数值取用。



表 4.2.2 导线荷载的分项系数

序号	荷载名称	最大风工况	覆冰工况	检修安装工况
1	水平张力	1.3	1.3	1.2
2	垂直荷载	1.3	1.3	1.2
3	侧向风压	1.4	1.4	1.4

注:垂直荷重当其效应对结构抗力有利时其荷载分项系数,可取 1.0。

4.2.3 可变荷载的荷载组合值系数应按下列要求采用:

- 1 房屋建筑的基本组合情况:风荷载组合值系数应取 0.6。
- 2 构筑物的大风情况:连续架构的温度变化作用组合值系数应取 0.85。
- 3 构筑物最严重覆冰情况:风荷载组合值系数应取 0.15(冰厚 $\leq 10\text{mm}$ )或 0.25(冰厚 $> 10\text{mm}$ )。
- 4 构筑物的安装或检修情况:风荷载组合值系数应取 0.15。
- 5 地震作用情况:建筑物的活荷载组合值系数应取 0.5,构筑物的风荷载组合值系数应取 0.2,构筑物的冰荷载组合值系数应取 0.5。

4.2.4 房屋建筑的楼面、屋面活荷载及有关系的取值,不应低于表 4.2.4 列出的数值。当设备及运输工具的荷载标准值大于表 4.2.4 的数值时,应按实际荷载进行设计。

表 4.2.4 建筑物均布活荷载及有关系的系数

序号	类别	标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )	组合值 系数 $\Psi_1$	频遇值 系数 $\Psi_2$	准永久 值系数 $\Psi_3$	计算主梁、 柱及基础 的折减 系数	备注
1	不上人屋面	0.5	0.7	0.5	0	1.0	—
2	上人屋面	2.0	0.7	0.5	0.4	1.0	—
3	主控制室、继 电器室及通 信室的楼面	4.0	1.0	0.9	0.8	0.7	电缆层的电缆 系吊在主控制 室或继电器室 的楼板上时, 则应按实际荷 载计算

续表 4.2.4

序号	类别	标准值 (kN/m <sup>2</sup> )	组合值 系数 $\Psi_c$	频遇值 系数 $\Psi_f$	准永久 值系数 $\Psi_s$	计算主梁、 柱及基础 的折减 系数	备注
4	主控制楼 电缆层楼面	3.0	1.0	0.9	0.8	0.7	
5	电容器室 楼面	4.0~9.0	1.0	0.9	0.8	0.7	
6	屋内 6kV、 10kV 配电 装置开关 层楼面	4.0~7.0	1.0	0.9	0.8	0.7	用于每组开关 重量 $\leq 8$ kN,无 法满足时,应按 实际荷载计算
7	屋内 35kV 配电装置 开关层楼面	4.0~8.0	1.0	0.9	0.8	0.7	用于每组开关 重量 $\leq 12$ kN,无 法满足时,应按 实际荷载计算
8	屋内 110kV 配电装置 开关层楼面	4.0~10.0	1.0	0.9	0.8	0.7	用于每组开关 重量 $\leq 36$ kN,无 法满足时,应按 实际荷载计算
9	屋内 110kV GIS 组合 电器楼面	10.0	1.0	0.9	0.8	0.7	
10	办公室及 宿舍楼面	2.5	0.7	0.6	0.5	0.85	—
11	楼梯	2.5	0.7	0.6	0.5	—	—
12	室内沟盖板	4.0	0.7	0.6	0.5	1.0	搬运设备需通 过盖板时,应按 实际荷载计算

注:1 序号 6、7、8 也适用于成套柜情况。对 3kV、6kV、10kV、35kV、110kV 配电装置区以外的楼面活荷载标准值可采用 4.0kN/m<sup>2</sup>;

2 运输通道按运输的最重设备计算;

3 准永久值系数仅在计算正常使用极限状态的长期效应组合时使用。

4.2.5 构架及其基础宜根据实际受力条件,包括远景可能发生的不利情况,分别按终端或中间构架设计,下列荷载情况应作为承载能力极限状态的四种基本组合,并按正常使用极限状态的条件对变形及裂缝进行校验:

1 运行情况,取50年一遇的设计最大风荷载(无冰、相应气温)、最低气温(无冰、无风)及最严重覆冰(相应气温、风荷载)三种情况及其相应的导线及避雷线张力、自重等。

2 安装情况,指导线及避雷线的架设,应计入梁上作用的人和工具重 $2\text{kN}$ ,以及相应的风荷载(风速按 $10\text{m/s}$ 计取)、导线及避雷线张力、自重等。

3 检修情况,取三相同同时上人停电检修及单相跨中上人带电检修两种情况以及相应风荷载(风速按 $10\text{m/s}$ 取)、导线张力、自重等。对档距内无引下线的情况可不加入跨中上人荷载。

4 地震情况,应计及水平地震作用及相应的风荷载或相应的冰荷载、导线及避雷线张力、自重等,地震情况下的结构抗力或承载力调整系数应按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191的有关规定选取。

4.2.6 设备支架及其基础应按下列荷载情况作为承载能力极限状态的三种基本组合,并按正常使用极限状态条件对变形及裂缝进行校验:

1 取50年一遇的设计最大风荷载及相应的引线张力、自重等最大风荷载情况。

2 取最大操作荷载及相应的风荷载、相应的引线张力、自重等操作情况。

3 计及水平地震作用及相应的风荷载、相应的引线张力、自重等地震情况,地震情况下的结构抗力或承载力调整系数应按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191的有关规定选取。

4.2.7 高型及半高型配电装置的平台、走道及天桥的活荷载标准

值,宜采用  $1.5\text{kN/m}^2$ ,装配式板应取  $1.5\text{kN}$  集中荷载验算。在计算梁、柱及基础时,活荷载标准值应乘以折减系数,当荷重面积为  $10\text{m}^2 \sim 20\text{m}^2$  时,折减系数宜取 0.7,当荷重面积超过  $20\text{m}^2$  时,折减系数宜取 0.6。

**4.2.8** 室外场地电缆沟荷载应取  $4.0\text{kN/m}^2$ 。

### 4.3 建筑物

**4.3.1** 控制楼(室)可根据规模和需要布置成单层或多层建筑。控制室(含继电器室)的净高宜采用  $3.0\text{m}$ 。电缆夹层的净高宜采用  $2.0\text{m} \sim 2.4\text{m}$ ;辅助生产房屋的净高宜采用  $2.7\text{m} \sim 3.0\text{m}$ 。

**4.3.2** 控制室宜具备良好的朝向,宜天然采光,屏位布置及照明设计应避免表盘的眩光。

**4.3.3** 屋面防水应根据建筑物的性质、重要程度、使用功能要求采取相应的防水等级。主控制楼及屋内配电装置楼等设有重要电气设备的建筑,屋面防水应采用 II 级,其余宜采用 III 级。屋面排水宜采用有组织排水,结构找坡,坡度不应小于 3%。

**4.3.4** 控制室等对防尘有较高要求的房间,地坪应采用不起尘的材料并应由工艺专业根据工程的具体情况确定是否设置屏蔽措施。

### gisoracl@126.com 物

**4.4.1** 屋外架构、设备支架等构筑物应根据变电站的电压等级、规模、施工及运行条件、制作水平、运输条件,以及当地的气候条件选择合适的结构类型,其外形应做到相互协调。

**4.4.2** 钢结构构件的长细比不应超出本规范附录 B 的规定。各种架构的受压柱的整体长细比不宜超过 150。计算长度系数应按本规范附录 C 的规定采用。

**4.4.3** 构筑物应采用有效的防腐措施。钢结构应采用热镀锌、喷锌或其他可靠措施;不宜因防腐要求加大材料规格。

4.4.4 屋外钢结构构件及其连接件,当采用热镀锌防腐时,用材最小规格宜符合表 4.4.4 的规定。

表 4.4.4 屋外镀锌钢构件最小规格(mm)

角 钢	钢管 厚度	钢板 厚度	圆钢	螺栓	地脚 螺栓	架构 拉条	基础底脚 板厚度
L50×5(弦杆) L40×4(腹杆)	3	4	φ12	M12	M16	φ14	16

4.4.5 人字柱及打拉线(条)柱,其根开与柱高(基础面到柱的交点)之比,分别不宜小于 1/7 和 1/5。

4.4.6 格构式钢梁梁高与跨度之比不宜小于 1/25。

4.4.7 架构及设备支架的柱插入基础杯口的深度,除应满足计算要求外,不应小于表 4.4.7 的规定。

表 4.4.7 柱插入基础杯口深度

架 构	1.5D
支 架	1.0D

注:表中 D 为柱的直径。柱插入杯口深度还不宜小于柱身高度的 0.05 倍,当施工采取打临时拉线等措施时可不受限制。

## 4.5 采暖、通风和空气调节

4.5.1 变电站采暖和空气调节系统的设计,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的有关规定。

4.5.2 变电站的控制室、计算机室、继电保护室、远动通信室、值班室等有空调要求的工艺设备房间,宜设置空调设施。

4.5.3 变压器室宜采用自然通风,当自然通风不能满足排热要求时,可增设机械排风。当变压器为油浸式时,各变压器室的通风系统不应合并。

4.5.4 蓄电池室应根据设备对环境温湿度要求和当地的气象条

件,设置通风或降温通风系统,并应符合下列要求:

1 防酸防爆蓄电池室的通风应采用机械通风,通风量应按空气中的最大含氢量(按体积计)不超过0.7%计算;但换气次数不应少于6次/h,室内空气严禁再循环,并应维持室内负压。吸风口应在靠近顶棚的位置设置。

2 免维护式蓄电池的通风空调设计,应符合下列要求:

1)夏季室内温度应小于或等于30℃;

2)设置换气次数不应少于3次/h的事故排风装置,事故排风装置可兼作通风用。

3 防酸防爆蓄电池室和免维护式蓄电池室的排风机及其电动机应为防爆型。防酸防爆蓄电池室通风设施及其管道宜采取防腐措施。

4 蓄电池室不应采用明火采暖。采用电采暖时,应采用防爆型。采用散热器采暖时,应采用焊接的光管散热器,室内不应有法兰、丝扣接头和阀门等。蓄电池室地面下不应设置采暖管道,采暖通风管道不宜穿过蓄电池室的楼板。

4.5.5 配电装置室及电抗器室等其他电气设备房间,宜设置机械通风系统,并宜维持夏季室内温度不高于40℃。配电装置室应设置换气次数不少于10次/h的事故排风机,事故排风机可兼作平时通风用。通风机和降温设备应与火灾探测系统连锁,火灾时应切断通风机的电源。

4.5.6 六氟化硫开关室应采用机械通风,室内空气不应再循环。六氟化硫电气设备的正常通风量不应少于2次/h,事故时通风量不应少于4次/h。

## 4.6 给水与排水

4.6.1 变电站生活用水水源应根据供水条件综合比较确定,宜选用已建供水管网供水方式,不宜选用地表水作为水源的方案。

4.6.2 生活用水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标

准》GB 5749 的有关规定。

4.6.3 变电站生活污水、生产废水和雨水宜采用分流制。

4.6.4 变电站生活污水、生产废水应达到排放标准后排放。

gisoracle@126.com

## 5 消 防

**5.0.1** 变电站内建筑物、构筑物的耐火等级,应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的有关规定。

**5.0.2** 变电站内建筑物、构筑物与站外的民用建筑物、构筑物及各类厂房、库房、堆场、储罐之间的防火净距,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定;变电站内部的设备之间、建筑物与构筑物之间及设备与建筑物及构筑物之间的最小防火净距,应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的有关规定。

**5.0.3** 变电站应对主变压器等各种带油电气设备及建筑物配备适当数量的移动式灭火器,主控制室等设有精密仪器、仪表设备的房间,应在房间内或附近走廊内配置灭火后不会引起污损的灭火器。移动式灭火器设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

**5.0.4** 屋外油浸变压器之间,当防火净距小于现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的规定值时,应设置防火隔墙,墙应高出油枕顶,墙长应大于贮油坑两侧各 1.0m,屋外油浸变压器与油量在 600kg 以上的本回路充油电气设备之间的防火净距,不应小于 5m。

**5.0.5** 变压器室、电容器室、蓄电池室、电缆夹层、配电装置室,以及其他有充油电气设备的房间的门,应向疏散方向开启,当门外为公共走道或其他房间时,应采用乙级防火门。

**5.0.6** 电缆从室外进入室内的入口处与电缆竖井的出、入口处,以及控制室与电缆层之间,应采取防止电缆火灾蔓延的阻燃及分隔的措施。



5.0.7 变电站火灾探测及报警装置的设置,应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的有关规定。

5.0.8 火灾探测及报警系统的设计和消防控制设备及其功能,应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

5.0.9 消防控制室应与变电站控制室合并设置。

gisoracle@126.com

## 第 6 章 环境保护

6.0.1 变电站及进出线的电磁场对环境的影响,应符合现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB 8702、《环境电磁波卫生标准》GB 9175 和《高压交流架空送电线无线电干扰限值》GB 15707 等的有关规定。

6.0.2 变电站噪声对周围环境的影响,应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

6.0.3 变电站噪声应首先从声源上进行控制,宜采用低噪声设备。

6.0.4 变电站对外排放的水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的有关规定。

6.0.5 变电站的生活污水,应处理达标后复用或排放。位于城市的变电站,生活污水应排入城市污水系统,并应满足相应排放水质要求。

6.0.6 变电站的选址、设计和建设等各阶段,应符合水土保持的要求,可能产生水土流失时,应采取防止人为水土流失的措施。

## 7 劳动安全和职业卫生

7.0.1 变电站的生产场所、附属建筑和易燃、易爆的危险场所,以及地下建筑物的防火分区、防火隔断、防火间距、安全疏散和消防通道的设计,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229的有关规定。

7.0.2 安全疏散处应设置照明和明显的疏散指示标志。

7.0.3 变电站的电气设备的布置应满足带电设备的安全防护距离要求,还应采取隔离防护措施和防止误操作措施;应采取防雷击和安全接地等措施。

7.0.4 变电站的防机械伤害和防坠落伤害的设计,应符合现行国家标准《机械设备防护罩安全要求》GB 8196的有关规定。

7.0.5 外露部分的机械转动部件应设置防护罩,机械设备应设置必要的闭锁装置。

7.0.6 平台、走道、吊装孔和坑池边等有坠落危险处,应设置栏杆或盖板。

7.0.7 变电站的六氟化硫开关室应设置机械排风设施。

7.0.8 在建筑物内部配置防毒及防化学伤害的灭火器时,应设置安全防护设施。

7.0.9 变电站噪声控制,应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87和有关工业企业设计卫生标准的规定。

7.0.10 防振动的设计应符合现行国家标准《作业场所局部振动卫生标准》GB 10434和有关工业企业设计卫生标准的规定。

7.0.11 变电站的防暑、防寒及防潮的设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019和有关工业企业设计卫生标准的规定。

7.0.12 变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。

1.0.8	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。
2.0.1	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。
3.0.1	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。
4.0.1	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。
5.0.1	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。
6.0.1	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。
7.0.1	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。
8.0.1	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。
9.0.1	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。
10.0.1	变电站的电磁影响防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436 和《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。

gisoracle@126.com

## 8 节 能

8.0.1 变压器应采用高效节能型产品,宜采用自冷冷却方式。

8.0.2 站用电耗能指标应采取下列措施降低:

1 应根据室内环境温度变化和相对湿度变化对设备的影响,合理配置空气调节设备。

2 户内安装电气设备,常规运行条件下宜采用自然通风散热,宜减少机械通风。

3 设备操作机构中的防露干燥加热,应采用温、湿自动控制。

4 应采用高光效光源和高效率节能灯具。

5 应合理选取站用变压器的容量。

8.0.3 墙体应采用节能、环保的建筑材料,并应合理设置门窗洞口和尺寸。